

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-121913

(43)Date of publication of application : 12.05.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

(21)Application number : 05-284280

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 19.10.1993

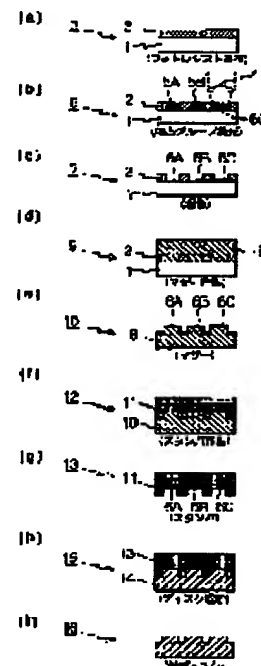
(72)Inventor : ISHIZUKA KENICHI

(54) STAMPER FOR PRODUCING OPTICAL DISK AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce an optical disk having a groove pattern with a width thereof less than an exposure width as caused by a condenser beam of a laser without modification of an exposer.

CONSTITUTION: A positive type photo resist film 2 is applied on a glass substrate 1 in a photo resist coating process. In a broad groove exposure process, a track pitch is set up to twice as much as an exposure width of a condenser beam to form exposure parts 5A... on the positive type photo resist film 2. In a development process, patterns 6A... are formed on the glass substrate 1. In a first electrodeposition process, a metal layer 8 is formed on the positive type photo resist film 2 and a mother 10 is made in a mother making process. In a second electrodeposition process, a metal film 11 is formed on the mother 10 and a stamper 13 is produced in a stamper making process. In a resin molding process, a resin molding is performed using the stamper 13 to make an original disc 15 of an optical disk and in an optical disc making process, the stamper 13 is peeled from the original disc 16 of the optical disc thereby producing the optical disk 16.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.03.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2715863

[Date of registration]

07.11.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

07.11.2003

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-121913

(43) 公開日 平成7年(1995)5月12日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/26

識別記号

5 1 1

庁内整理番号

7215-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-284280

(22) 出願日 平成5年(1993)10月19日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 石塚 賢一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

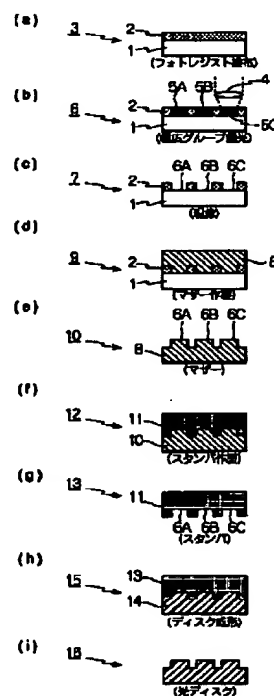
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 光ディスク製造用スタンプ及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 露光装置に改造を施すことなく、レーザの集光ビームによる露光幅よりも幅の狭い溝パターンを有する光ディスクを製造する。

【構成】 フォトリソグレイブ工程でガラス基板1にポジ型フォトリソグレイブ膜2を塗布し、幅広グループ露光工程でトラックピッチを集光ビームの露光幅の2倍未満に設定してポジ型フォトリソグレイブ膜2に露光部5A・・・を形成し、現像工程でガラス基板1にパターン6A・・・を形成し、第1の電鍍工程でポジ型フォトリソグレイブ膜2に金属層8を形成し、マザー作製工程でマザー10を作製し、第2の電鍍工程でマザー10に金属層11を形成し、スタンプ作製工程でスタンプ13を作製し、樹脂成形工程でスタンプ13を用い樹脂成形を行い光ディスク原盤15を作製し、光ディスク作製工程で光ディスク原盤15からスタンプ13を剥離し光ディスク16を作製する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スタンパ本体と、当該スタンパ本体の表面に等間隔で形成された複数のパターンとを具備して成り、樹脂成形により前記各パターンを樹脂に転写して光ディスクを製造するための光ディスク製造用スタンパにおいて、前記パターン中心間のピッチを当該パターンの幅の 2 倍未満に設定して成ることを特徴とする光ディスク製造用スタンパ。

【請求項 2】 ガラス基板の上面にフォトレジスト膜を塗布する塗布工程と、レーザ光による前記フォトレジスト膜に対する露光時に露光部中心間のピッチを露光幅の 2 倍未満に設定して複数の露光部を等間隔で形成する露光工程と、前記フォトレジスト膜を現像して前記各露光部を除去し前記ガラス基板に複数のパターンを形成する現像工程と、前記ガラス基板のパターン形成側に電鍍を行い金属層を形成する第 1 の電鍍工程と、前記ガラス基板からパターンが転写された金属層を剥離して当該金属層をマザーとするマザー作製工程と、前記マザーのパターン形成側に電鍍を行い金属層を形成する第 2 の電鍍工程と、前記マザーからパターンが転写された金属層を剥離して当該金属層をスタンパとするスタンパ作製工程とを具備してなることを特徴とする光ディスク製造用スタンパの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ディスク製造用スタンパ及びその製造方法に係り、特に、トラックピッチの高密度化を図る場合に好適な光ディスク製造用スタンパ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、通常のスパイラル状の連続溝を備えた光ディスク媒体や、同心円状の溝を備えた光ディスク原盤のマスタリング工程では、平滑な円盤状のガラス板にポジ型フォトレジストを塗布した光ディスク原盤を、集光したレーザビームによりスパイラル状または同心円状に露光した後、現像して露光部のフォトレジストを除去することにより、光ディスク原盤上にスパイラル状または同心円状の溝パターンを形成する。次いで、パターン形成面を電鍍して金属層を形成した後、光ディスク原盤から金属層を剥離することにより、金属層を光ディスク媒体のメタルマスクまたはスタンパとし、当該スタンパを使用して樹脂成形によりパターンを樹脂に転写して光ディスクを製造している。

【0003】 ところで、光ディスク上に形成される溝の幅は、使用したレーザの集光ビーム径に依存するため、高密度光ディスク原盤のマスタリング工程では、第 1 の方法として、例えば特開平 3-108141 号公報に記載された如く、現像後の光ディスク原盤をレジスト層側からエッチングを行い、ガラス板にレジスト層上の露光

パターンを転写する方法がある。原盤上に形成されたレジスト層上の溝パターンは、その断面は表面側が広くガラス基板側が狭くなるテーパ形状となるため、レジスト層側からガラス板のエッチングを行うと、レジスト層上に形成された露光パターンよりも幅の狭いパターンがガラス板上に形成される結果、通常的光ディスクマスタリングよりも幅の狭い溝パターンを形成することが可能となる。

【0004】 また、第 2 の方法として、例えば特開平 4-311833 号公報に記載された如く、レーザビームを超解像現象を利用して集光し、光ディスク原盤上に形成されるビームスポット径を小さくすることにより、幅の狭い溝パターンを形成する方法がある。

【0005】 更に、第 3 の方法として、例えば特開平 4-335228 号公報に記載された電子線や、通常的光ディスクマスタリングで使用する可視光線より波長の短い UV を使用して集光スポットを小さくすることにより、幅の狭い溝パターンを形成する方法がある。

【0006】 更にまた、第 4 の方法として、例えば特開平 4-372740 号公報に記載された如く、光ディスク原盤上に更にコントラスト増強剤を塗布し、ビームスポットの光強度の強い中心部分のみを透過させる構造とすることにより、ビームスポット径よりも幅の狭い溝パターンを形成する方法がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述した従来技術においては、光ディスク原盤上に形成される溝パターンの幅は、使用したレーザの集光ビーム径に依存するという性質があるため、集光ビーム径よりも若干小さい溝パターンを形成することは可能ではあるが、その反面、充分に幅の狭い溝パターンを形成することは不可能であるという問題があった。また、光ディスク原盤上への溝パターンの形成時に短波長光源や電子線を使用した場合には、既存の露光装置を大幅に改造する必要が生ずるため、露光装置を大幅に改造する必要が生ずると共に、当該改造に要するコストが膨大なものとなる問題があった。

【0008】

【発明の目的】 本発明は、上記従来例の有する不都合を改善し、特に、トラックピッチを高密度化した光ディスクを製造することを可能とした光ディスク製造用スタンパ及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の光ディスク製造用スタンパは、スタンパ本体と、当該スタンパ本体の表面に等間隔で形成された複数のパターンとを具備して成り、樹脂成形により前記各パターンを樹脂に転写して光ディスクを製造するための光ディスク製造用スタンパにおいて、前記パターン中心間のピッチを当該パターンの幅の 2 倍未満に設定する、という構成を採っている。こ

れによって前述した目的を達成しようとするものである。

【0010】本発明の光ディスク製造用スタンプの製造方法は、ガラス基板の上面にフォトリソ膜を塗布する塗布工程と、レーザ光による前記フォトリソ膜に対する露光時に露光部中心間のピッチを露光幅の2倍未満に設定して複数の露光部を等間隔で形成する露光工程と、前記フォトリソ膜を現像して前記各露光部を除去し前記ガラス基板に複数のパターンを形成する現像工程と、前記ガラス基板のパターン形成側に電鍍を行い金属層を形成する第1の電鍍工程と、前記ガラス基板からパターンが転写された金属層を剥離して当該金属層をマザーとするマザー作製工程と、前記マザーのパターン形成側に電鍍を行い金属層を形成する第2の電鍍工程と、前記マザーからパターンが転写された金属層を剥離して当該金属層をスタンプとするスタンプ作製工程とを具備する、という手法を採っている。これによって前述した目的を達成しようとするものである。

【0011】

【作用】本発明の光ディスク製造用スタンプによれば、スタンプに等間隔で形成するパターン中心間のピッチを当該パターンの幅の2倍未満に設定したため、例えば、前記のピッチでパターンを凹形状に形成したスタンプを用いて樹脂成形を行い樹脂にパターンを転写すれば、従来よりも幅の狭い溝を有する高密度の光ディスクを製造することが可能となる。

【0012】本発明の光ディスク製造用スタンプの製造方法によれば、露光工程においてレーザ光によるフォトリソ膜に対する露光時に露光部中心間のピッチを露光幅の2倍未満に設定して複数の露光部を等間隔で形成するため、スタンプ作製工程で作製されるスタンプにおけるパターン中心間のピッチを当該パターンの幅の2倍未満とすることができ、この結果、例えば、前記のピッチでパターンを凹形状に形成したスタンプを用いて樹脂成形を行い樹脂にパターンを転写すれば、露光装置に改造を施すことなく、レーザ光による露光幅に相当するランドの幅よりも狭い幅の溝を有する高密度の光ディスクを製造することが可能となる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の光ディスク製造用スタンプ及びその製造方法を適用してなる実施例を図面に基いて説明する。

【0014】本実施例の光ディスク製造方法は、後述する幅広グループ露光工程で光ディスク原盤3のポジ型フォトリソ膜2に対し溝に相当する複数の露光部5A、5B、5C・・・を形成する際に、各露光部間のピッチ（トラックピッチ）を集光ビームによる露光幅の2倍未満に設定した点を特徴としており、これにより、露光装置に改造を施すことなく、レーザの集光ビームによる露光幅よりも幅の狭い溝パターンを光ディスクに形成

することにより、高密度の光ディスクを製造することを可能とするようになっている。

【0015】本実施例の光ディスク製造方法を図1に基づき説明すると、光ディスクを製造する工程は、フォトリソ塗布工程と、幅広グループ露光工程と、現像工程と、第1の電鍍工程と、マザー作製工程と、第2の電鍍工程と、スタンプ作製工程と、樹脂成形工程と、光ディスク作製工程とを備える構成となっている。

【0016】光ディスク製造工程について詳述すると、先ず、フォトリソ塗布工程においては、ガラス基板1の上面部にポジ型フォトリソ膜2を塗布することにより、光ディスク原盤3を作製する（図1（a）参照）。

【0017】次に、幅広グループ露光工程においては、図1（a）の光ディスク原盤3のポジ型フォトリソ膜2の上方にレンズ4を配置し、レーザ光源（図示略）から発射したレーザビームをレンズ4により集光し、集光ビームをポジ型フォトリソ膜2に照射することにより、ポジ型フォトリソ膜2に対し溝に相当する複数の露光部5A、5B、5C・・・を所定幅で一定間隔を置いて形成する。これにより、露光部5A、5B、5C・・・を有する光ディスク原盤6が作製される（図1（b）参照）。

【0018】この場合、露光部中心間のピッチすなわちトラックピッチを、集光ビームの露光幅の2倍未満に設定してある。これは、本出願人が実験によって得た最適なピッチである。これにより、露光装置に改造を施すことなく、集光ビームによる露光幅に相当するランドの幅よりも狭い幅の溝を有する、換言すれば高密度な連続溝を有する光ディスクを製造することができるようになっている。

【0019】次に、現像工程においては、図1（b）の光ディスク原盤6における露光部5A、5B、5C・・・が形成されたポジ型フォトリソ膜2に対し現像処理を施し、露光部5A、5B、5C・・・を除去することにより、ガラス基板1の上面部に対し溝に相当するパターン6A、6B、6C・・・を形成する。これにより、パターン6A、6B、6C・・・を有する光ディスク原盤7が作製される（図1（c）参照）。

【0020】次に、第1の電鍍工程においては、図1（c）の光ディスク原盤7におけるポジ型フォトリソ膜2の上面側（ガラス基板1のパターン6A、6B、6C・・・形成側）に対して電鍍を行うことにより、ポジ型フォトリソ膜2の上面部に金属層8を形成する。これにより、金属層8を有する光ディスク原盤9が作製される（図1（d）参照）。

【0021】次に、マザー作製工程においては、図1（d）の光ディスク原盤9から金属層8を剥離すると、金属層8にパターン6A、6B、6C・・・が転写され、マザー10が作製される（図1（e）参照）。

【0022】次に、第2の電鍍工程においては、図1 (e) のマザー10におけるパターン6A, 6B, 6C・・・の形成側に対して電鍍を行うことにより、マザー10の上面部に金属層11を形成する。これにより、金属層11を有するマザー12が作製される(図1 (f) 参照)。

【0023】次に、スタンプ作製工程においては、図1 (f) のマザー12から金属層11を剥離すると、金属層11にパターン6A, 6B, 6C・・・が転写され、スタンプ13が作製される(図1 (g) 参照)。

【0024】次に、樹脂成形工程においては、図1 (g) のスタンプ13を使用して樹脂成形を行い、パターン6A, 6B, 6C・・・を樹脂14に転写することにより、スタンプ13の下面部に樹脂14が成形された光ディスク原盤15が作製される(図1 (h) 参照)。

【0025】最後に、光ディスク作製工程においては、図1 (h) の光ディスク原盤15からスタンプ13を剥離すると、光ディスク16が作製される(図1 (i) 参照)。以上が、光ディスクの製造工程である。

【0026】図2は上述した製造工程によって製造された光ディスク16の断面の一部を示す図であり、光ディスク16の上面部には、複数のランド17A, 17B, 17C・・・と溝18A, 18B, 18C・・・とが交互に形成されることとなる。この場合、ランド17A, 17B, 17C・・・の幅は、図1 (b) の幅広グループ露光工程で使用した集光ビームによる露光幅に相当し、溝18A, 18B, 18C・・・の幅は、ランド17A, 17B, 17C・・・の幅より狭い幅に形成されている。図中符号19は光ディスク16の表面を保護するための透明な保護膜を示す。

【0027】以上説明した如く、本実施例によれば、フォトリソ塗布工程の後、露光部中心間のピッチを集光ビームによる露光幅の2倍未満に設定して露光を行う幅広グループ露光工程を行い、その後、現像工程、第1の電鍍工程、マザー作製工程、第2の電鍍工程、スタンプ作製工程、樹脂成形工程、光ディスク作製工程を経て光ディスクを製造するため、露光装置に改造を施すことなく、図2に示した如く集光ビームによる露光幅に相当するランド17の幅よりも狭い幅の溝18を有する、高密度な連続溝を有する光ディスク16を製造することができる。

【0028】この場合、本実施例では、2つの電鍍工程により図1 (i) に示す形状の光ディスクを製造したが、図1 (g) に示す形状のスタンプに対して更に電鍍を行うことにより当該スタンプを反転した形状のスタンプを作製すれば、図1 (i) に示す形状の光ディスクを

反転した形状の光ディスクを製造することも可能である。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ディスク製造用スタンプによれば、スタンプに等間隔で形成するパターン中心間のピッチを当該パターンの幅の2倍未満に設定したため、例えば、前記のピッチでパターンを凹形状に形成したスタンプを用いて樹脂成形を行い樹脂にパターンを転写すれば、従来よりも幅の狭い溝を有する高密度の光ディスクを製造することが可能となる、という効果を奏することができる。

【0030】また、本発明の光ディスク製造用スタンプの製造方法によれば、露光工程においてレーザ光によるフォトリソ膜に対する露光時に露光部中心間のピッチを露光幅の2倍未満に設定して複数の露光部を等間隔で形成するため、スタンプ作製工程で作製されるスタンプにおけるパターン中心間のピッチを当該パターンの幅の2倍未満とすることができ、この結果、例えば、前記のピッチでパターンを凹形状に形成したスタンプを用いて樹脂成形を行い樹脂にパターンを転写すれば、露光装置に改造を施すことなく、レーザ光による露光幅に相当するランドの幅よりも狭い幅の溝を有する高密度の光ディスクを製造することが可能となる、という効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

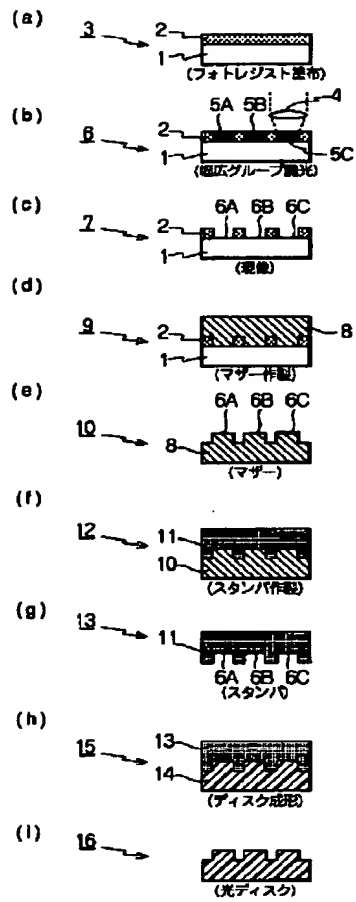
【図1】本発明を適用した本実施例における光ディスクを製造する際の各工程を示し、図1 (a) はフォトリソ塗布工程、図1 (b) は幅広グループ露光工程、図1 (c) は現像工程、図1 (d) は第1の電鍍工程、図1 (e) はマザー作製工程、図1 (f) は第2の電鍍工程、図1 (g) はスタンプ作製工程、図1 (h) は樹脂成形工程、図1 (i) は光ディスク作製工程を各々示す説明図である。

【図2】本実施例における光ディスクの断面の一部を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 フォトリソ膜としてのポジ型フォトリソ膜
- 5A, 5B, 5C 露光部
- 6A, 6B, 6C パターン
- 8, 11 金属層
- 10 マザー
- 13 スタンプ
- 16 光ディスク
- 17 ランド
- 18 溝

【図 1】



【図 2】

